

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-351403
(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl. G09G 3/30
G09F 9/30
G09G 3/20
// H05B 33/14

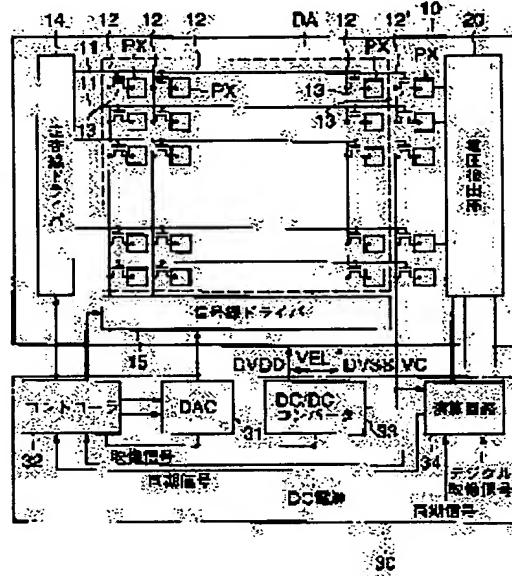
(21)Application number : 2001-163168 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 30.05.2001 (72)Inventor : SUZUKI KOHEI

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the life of a light emitting element longer.

SOLUTION: This organic EL(electroluminescence) display device is provided with a plurality of organic EL elements 16 constituting a display screen, driving circuits 14, 15, 31, 32 and 33 which drive the plurality of the organic EL elements 16 in accordance with a video signal. These driving circuits 14, 15, 31, 32 and 33 include control parts 20 and 34 which increase the luminance of the plurality of the EL elements 16 with respect to the reduction of luminous efficiency generated in the elements 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-351403
(P2002-351403A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード(参考) |
|---------------------------|-------|-------------|-------------------|
| G 09 G 3/30 | | G 09 G 3/30 | K 3 K 0 0 7 |
| G 09 F 9/30 | 3 6 5 | G 09 F 9/30 | 3 6 5 Z 5 C 0 8 0 |
| G 09 G 3/20 | 6 4 2 | G 09 G 3/20 | 6 4 2 C 5 C 0 9 4 |
| | 6 7 0 | | 6 4 2 L |
| | | | 6 7 0 J |

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-163168(P2001-163168)

(22) 出願日 平成13年5月30日 (2001.5.30)

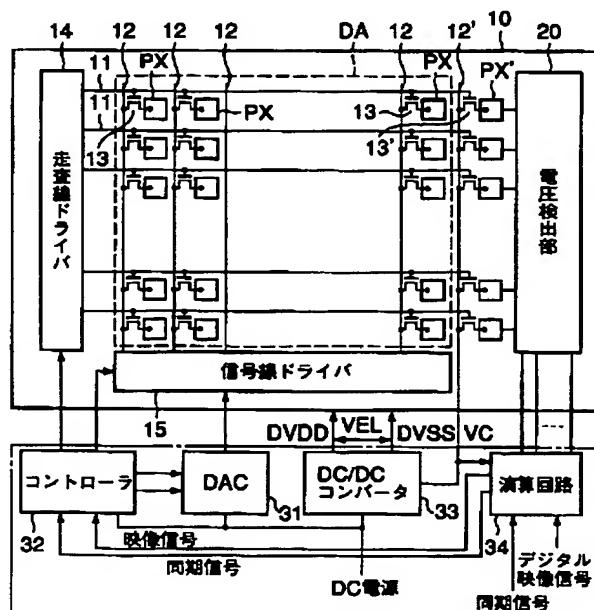
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(72) 発明者 鈴木 公平
埼玉県深谷市幡屋町一丁目9番地2 株式
会社東芝深谷工場内
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
Fターム(参考) 3K007 AB11 EB00 GA04
5C080 AA06 BB05 CC03 DD03 DD29
FF11 HH10 JJ02 JJ03 JJ05
KK07
5C094 AA31 BA29 CA24

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子の寿命をより長くする。

【解決手段】 有機EL表示装置は表示画面を構成する複数の有機EL素子16と、映像信号に対応して複数の有機EL素子16を駆動する駆動回路14, 15, 31, 32, 33とを備える。この駆動回路14, 15, 31, 32, 33は複数の有機EL素子16で生じた発光効率の低下に対して複数の有機EL素子16の輝度を増大させる制御部20, 34を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示画面を構成する複数の発光素子と、映像信号に対応して前記複数の発光素子を駆動する駆動回路とを備え、前記駆動回路は前記複数の発光素子で生じた発光効率の低下に対して前記複数の発光素子の輝度を増大させる制御部を含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記制御部は前記複数の発光素子と略等価な構造を持ち所定の駆動電流で駆動されるダミー発光素子、前記ダミー発光素子の端子間電圧を検出する電圧検出部、および電圧検出部の検出結果に基いて前記複数の発光素子の駆動電流を調整する電流調整部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記電流調整部は前記電圧検出部の検出結果に基いて前記映像信号を補正する信号補正部を含むことを特徴とする請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記電流調整部は前記電圧検出部の検出結果に基いて前記複数の発光素子の端子間電圧を補正するように構成されることを特徴とする請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記複数の発光素子は複数グループの発光素子で構成され、前記制御部は各々対応グループの発光素子と略等価な構造を持ち所定の駆動電流で駆動される複数のダミー発光素子、前記複数グループの発光素子と同様に前記複数のダミー発光素子でそれぞれ生じる発光効率の低下に伴って上昇する複数のダミー発光素子の端子間電圧を検出する電圧検出部、および前記電圧検出部の検出結果に基いて前記複数グループの発光素子の駆動電流をそれぞれ調整する電流調整部を含むことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記電流調整部は前記電圧検出部の検出結果に基いて前記映像信号を補正する信号補正部を含むことを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項7】 各グループの発光素子は対応発光色で発光するよう構成され、前記複数のダミー発光素子の駆動電流はこれら発光色間の輝度バランスに依存して互いに異なる所定値に設定されることを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は例えば有機EL(Electro Luminescence)素子のような発光素子を表示画素として用いた画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年では、有機EL表示装置が軽量、薄型、高輝度という特徴を持つことから携帯電話のような携帯用情報機器のモニタディスプレイとして注目されている。典型的な有機EL表示装置は、マトリクス状に配列される複数の表示画素により画像を表示するように構成される。この有機EL表示装置では、複数の走査線が

これら表示画素の行に沿って配置され、複数の信号線がこれら表示画素の列に沿って配置され、複数の画素スイッチがこれら走査線および信号線の交差位置近傍に配置される。各表示画素は有機EL素子、一对の電源端子間でこの有機EL素子に直列に接続される駆動トランジスタ、およびこの駆動トランジスタのゲート電圧を保持するキャパシタにより構成される。各画素スイッチは対応走査線から供給される走査信号に応答して導通し、対応信号線から供給される映像信号を駆動トランジスタのゲートに印加する。駆動トランジスタはこの映像信号に応じた駆動電流を有機EL素子に供給する。

【0003】 有機EL素子は赤、緑、または青の蛍光性有機化合物を含む薄膜である発光層をカソード電極およびアノード電極間に挟持した構造を有し、発光層に電子および正孔を注入しこれらを再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子の失活時に生じる光放出により発光する。アノード電極はITO等で構成される透明電極であり、カソード電極はアルミニウム等の金属で構成される反射電極である。この構成により、有機EL素子は10V以下の印加電圧でも100~10000cd/m²程度の輝度を得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、有機EL素子の発光効率は発光時間(通電時間)または発光量に依存して低下する。従来の有機EL素子はこの発光効率の低下により輝度が半減した状態になるまでの寿命が短く、表示装置を長期間に渡って使い続けることが困難であった。

【0005】 本発明の目的は、発光素子の寿命をより長くすることができる画像表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、表示画面を構成する複数の発光素子と、映像信号に対応して複数の発光素子を駆動する駆動回路とを備え、この駆動回路は複数の発光素子で生じた発光効率の低下に対してこれら発光素子の輝度を増大させる制御部を含む画像表示装置が提供される。

【0007】 この画像表示装置では、複数の発光素子の発光効率が低下した場合に、制御部がこれら発光素子の輝度を増大させる。こうして発光効率の低下が補償されるため、発光効率の低下を補償できなくなるまで発光素子の寿命を長くすることができる。従って、画像表示装置をより長期間に渡って利用することが可能である。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置について添付図面を参照して説明する。

【0009】 図1はこの有機EL表示装置の構成を示し、図2は図1に示す有機EL表示装置の一部の構成を

より詳細に示す。有機EL表示装置は有機ELパネル10および有機ELパネル10を駆動する外部駆動回路30により構成される。

【0010】この有機ELパネル10は、ガラス等の絶縁基板上に画像を表示するためにマトリクス状に配置される複数の表示画素PX、これら表示画素PXの行に沿って配置される複数の走査線11、これら表示画素PXの列に沿って配置される複数の信号線12、これら走査線11および信号線12の交差位置近傍にそれぞれ配置される複数の画素スイッチ13、複数の走査線11を駆動する走査線ドライバ14、および複数の信号線12を駆動する信号線ドライバ15を備える。各表示画素PXは有機EL素子16、一对の電源端子DVDD、DVS S間でこの有機EL素子16に直列に接続され、例えばPチャネル薄膜トランジスタである駆動トランジスタ17、およびこの駆動トランジスタ17のゲート電圧を保持するコンデンサ18により構成される。電源端子DVDDおよびDVS Sは外部駆動回路30から供給される電源電圧VELにより例えば+12.5Vおよび0Vの電位に設定される。

【0011】各画素スイッチ13は例えばNチャネル薄膜トランジスタにより構成され、対応走査線11から供給される走査信号により制御され、対応信号線12から供給される映像信号を駆動トランジスタ17のゲートに印加すると共に、映像信号をコンデンサ18に書き込む。駆動トランジスタ17はこの映像信号に応じた駆動電流Idを有機EL素子16に供給する。有機EL素子16は蛍光性有機化合物を含む薄膜である発光層をカソード電極およびアノード電極間に挟持した構造を有し、発光層に電子および正孔を注入しこれらを再結合させることにより励起子を生成させ、この励起子の失活時に生じる光放出により発光する。

【0012】ここで、例えば画素スイッチ13を構成するNチャネル薄膜トランジスタおよび駆動トランジスタ17を構成するPチャネル薄膜トランジスタは、その半導体層に多結晶シリコン膜を用いて構成されている。

【0013】また、走査線ドライバ14および信号線ドライバ15は、画素スイッチ13および駆動トランジスタ17と同一工程で形成される多結晶シリコン膜を用いたNチャネル薄膜トランジスタあるいはPチャネル薄膜トランジスタにより構成され、同一絶縁基板上に一体的に形成される。

【0014】外部駆動回路30は有機ELパネル10の外部に配置されるプリント基板上に形成される。この外部駆動回路30はデジタル映像信号をアナログ形式に変換して信号線ドライバ15に供給するDAコンバータ(DAC)31と、走査線ドライバ14、信号線ドライバ15、およびDAC31を制御するコントローラ32と、外部から供給される直流の電源電圧から有機ELパネル10を駆動する各電源電圧を生成し供給するDC/

DCコンバータ33とを備える。コントローラ32は外部からのデジタル映像信号を補正する演算回路34を介してデジタル映像信号および同期信号を受け取り、垂直走査タイミングを制御する垂直走査制御信号、水平走査タイミングを制御する水平走査制御信号、および水平および垂直走査タイミングに同期したDAC制御信号を同期信号に基いて発生し、これら垂直走査制御信号、水平走査制御信号、およびDAC制御信号をそれぞれ走査線ドライバ14、信号線ドライバ15、およびDAC31に供給すると共に水平および垂直走査タイミングに同期してデジタル映像信号をDAC31に供給する。

【0015】DAC31はDAC制御信号の制御によりデジタル映像信号をアナログ形式に変換して信号線ドライバ15に供給する。信号線ドライバ15は水平走査制御信号の制御により各水平走査期間においてDAC31から順次得られるアナログ信号をアナログ映像信号Vsigとして複数の信号線12に並列的に供給する。走査線ドライバ14は垂直走査制御信号の制御により各フレーム期間において順次複数の走査線11に走査信号を供給する。すなわち、各走査線は互いに異なる1水平走査期間(1H)において走査信号により駆動される。各行の画素スイッチ13は対応走査線11から供給される走査信号により1水平走査期間だけ導通し、走査信号が再び1フレーム期間後に供給されるまで非導通となる。1行分の駆動トランジスタ17はこれら画素スイッチ13の導通により複数の信号線12から供給されるアナログ映像信号Vsigに対応した駆動電流Idを有機EL素子16にそれぞれ供給する。この映像信号Vsigはコンデンサ18に書き込まれ、更新周期である1フレーム期間(1F)毎に更新される。

【0016】有機ELパネル10はさらに、複数の表示画素PXのマトリクスアレイにより構成される表示領域DAの外側となる遮光領域において表示画素PXの列に平行に配置される複数のダミー表示画素PX'を備えている。また、このダミー表示画素PX'に沿って配置され、ダミー表示画素PX'を駆動する1本の補助信号線12'、複数の走査線11および補助信号線12'の交差位置近傍に配置される複数の補助画素スイッチ13'、および複数のダミー表示画素PX'に接続される電圧検出部20を備える。他方、外部駆動回路30はさらに外部コンピュータ等から得られるデジタル映像信号および同期信号を受け取って、この同期信号に同期した映像信号の演算処理を行い、その結果をコントローラ32に供給する演算回路34を備える。

【0017】各ダミー表示画素PX'は表示画素PXと等価な構造であって、ダミー有機EL素子16'、一对の電源端子DVDD、DVS S間でこのダミー有機EL素子16'に直列に接続されたPチャネル薄膜トランジスタである駆動トランジスタ17'、およびこの駆動トランジスタ17'のゲート電圧を保持するコンデンサ1

8'により構成される。走査線11は表示画素PXと共に対応する補助画素スイッチ13'のゲートに接続され、補助信号線12'はこれら補助画素スイッチ13'をそれぞれ介して複数のダミー表示画素PX'の駆動トランジスタ17'のゲートに接続される。

【0018】各補助画素スイッチ13'は例えばNチャネル薄膜トランジスタにより構成され、対応走査線11を介して供給される走査信号により駆動されたときに補助信号線12'から供給されるダミー信号VCを駆動トランジスタ17'のゲートに印加する。駆動トランジスタ17'はこのダミー信号VCに応じた駆動電流Id'をダミー有機EL素子16'に供給する。例えばこのダミー信号VCは、ダミー有機EL素子16'を最大階調で発光させる信号で、全てのダミー有機EL素子16'に供給される。

【0019】電圧検出部20は各ダミー表示画素PX'のダミー有機EL素子16'の両端子に接続され各自に対応駆動トランジスタ17'からの駆動電流Id'により対応ダミー有機EL素子16'の両端子間に発生する端子間電圧を検出する複数の電圧検出器20Aを有する。演算回路34の演算処理では、デジタル映像信号の階調値がこれら電圧検出器20Aの検出結果の平均値に基いて補正され、同期信号と共にコントローラ32に供給される。コントローラ32はこれら映像信号および同期信号に対応して走査線ドライバ14および信号線ドライバ15を制御し、複数の表示画素PXの駆動トランジスタ17の各々が対応有機EL素子16の駆動電流を調整する。

【0020】図3は有機EL素子の発光効率および端子間電圧の時間的変化を示す。各有機EL素子の発光効率は時間の経過により低下し、この有機EL素子の端子間電圧は発光効率の低下に伴って上昇する。

【0021】各ダミー有機EL素子16'は有機EL素子16と等価な構造であるため、このダミー有機EL素子16'の発光効率は有機EL素子16と同様に低下し、このダミー有機EL素子16'の端子間電圧は発光効率の低下に伴って上昇する。

【0022】したがって本発明ではダミー有機EL素子16'の端子間電圧を検出し、発光効率が低下した場合に表示画素PXを駆動する映像信号を補正する。

【0023】これらダミー有機EL素子16'の端子間電圧が複数の電圧検出器20Aによってそれぞれ検出され、例えば、複数のダミー有機EL素子16'の端子間電圧が発光効率の低下に伴って図3に示すように上昇すると、デジタル映像信号の階調値がこれら端子間電圧の平均値の上昇に対応して複数の有機EL素子16の駆動電流を一律に増大するよう演算回路34により補正される。この結果、各有機EL素子16の輝度が発光効率の低下を補償するように増大される。

【0024】上述の実施形態の有機EL表示装置では、

複数の有機EL素子16は表示画面を構成する複数の発光素子として設けられる。走査線ドライバ14、信号線ドライバ15、コントローラ32、DAコンバータ31、DC/DCコンバータ33、走査線11、信号線12、画素スイッチ13、駆動トランジスタ17、およびキャパシタ18は映像信号に対応して複数の発光素子を駆動する駆動回路として設けられる。この駆動回路は複数の有機EL素子16で生じた発光効率の低下に対して複数の有機EL素子16の輝度を増大させる制御部としてダミー有機EL素子16'、電圧検出部20、および演算回路34を有する。ダミー有機EL素子16'は複数の有機EL素子16と略等価な構造を持ち所定の駆動電流で駆動されるダミー発光素子として設けられ、電圧検出部20は複数の有機EL素子16と同様にダミー有機EL素子16'で生じる発光効率の低下に伴って上昇するダミー有機EL素子16'の端子間電圧を検出するために設けられ、演算回路34は電圧検出部20の検出結果に基いて映像信号を補正することにより複数の有機EL素子16の駆動電流を調整するために設けられる。

【0025】この構成によれば有機EL素子16の発光効率が低下しても、この有機EL素子16の輝度が映像信号の階調値を補正することにより維持される。有機EL素子16の輝度が半減した状態になるまでの寿命が3000時間であった場合、この輝度の半減を7000時間程度まで遅らせることができる。発光効率の低下を補償しない場合に対して2倍以上有機EL素子16の寿命を延ばすことができる。従って、有機EL表示装置をより長期間に渡って利用することが可能である。

【0026】尚、本発明は上述の実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で様々に変形可能である。

【0027】上述の実施形態では、複数のダミー有機EL素子16'が有機ELパネル10に配置されたが、単一の有機EL素子16'を配置しこの単一の有機EL素子16'の端子間電圧だけで映像信号の階調値を補正するようにしてもよい。

【0028】また、上述の実施形態では、全てのダミー有機EL素子16'に同じダミー信号VCを供給したが、これに限定されず、例えばダミー有機EL素子16'のそれぞれに異なるダミー信号VCを供給してもよく、例えば最小階調から最大階調の各階調に対応するダミー信号VCを供給してもよい。

【0029】また、ダミー信号VCに任意の信号線に供給されるアナログ映像信号を用いてもよく、例えば、ダミー有機EL素子16'に隣接する有機EL素子16のアナログ映像信号を用いてもよい。

【0030】また、複数の有機EL素子16が例えば特性の異なる発光層で構成される複数グループの有機EL素子で構成される場合、各グループの特性に対応した複数のダミー有機EL素子16'を構成してもよい。これ

らダミー有機EL素子16'に各々対応グループの有機EL素子16と略等価な構造、発光特性を持たせることで各グループの素子特性に応じてグループ毎に発光効率の低下を補償できる。すなわちダミー有機EL素子16'が所定の駆動電流で駆動され、電圧検出部20が複数グループの有機EL素子16と同様に複数のダミー有機EL素子16'でそれぞれ生じる発光効率の低下に伴って上昇する複数のダミー有機EL素子16'の端子間電圧を検出し、電流調整部が電圧検出部20の検出結果に基いて映像信号を補正する複数グループの有機EL素子16の駆動電流をそれぞれ調整するように構成することができる。

【0031】特に、各グループの有機EL素子16が対応発光色で発光するよう構成される場合には、各発光色に対応するダミー有機EL素子16'を形成し、それぞれのダミー信号はこれら発光色間の輝度バランスに依存して互いに異なる所定値に設定されてもよい。有機EL素子16の発光効率は、発光層の材料、異なる発光色間で一様に低下することは一般的でないため、このような構成とすることがホワイトバランスを維持するために好ましい。

【0032】また、上述の実施形態では映像信号が複数の有機EL素子16の輝度を増大するためにダミー有機EL素子16'の端子間電圧に基づいて補正されたが、例えば電源電圧V_{EL}を増大させてもよい。さらに、初期状態でダミー有機EL素子の発光時間を制限して所望の輝度を得ている場合には、輝度を増大するために駆動時間を長くすることも可能である。

【0033】さらに、上述の実施形態および変形例は有機EL素子16およびダミー有機EL素子16'を用い

て説明したが、これら有機EL素子16およびダミー有機EL素子16'は自己発光可能な他の発光素子に置き換えるてもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、発光素子の寿命をより長くすることができる画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の構成を示す回路図である。

【図2】図1に示す有機EL表示装置の一部の構成をより詳細に示す回路図である。

【図3】図2に示す有機EL素子の発光効率および端子間電圧の時間的変化を示すグラフである。

【符号の説明】

16…有機EL素子

16'…ダミー有機EL素子

17…駆動トランジスタ

17'…駆動トランジスタ

18…キャパシタ

18'…キャパシタ

20…電圧検出回路

20A…電圧検出器

31…D A C

32…コントローラ

33…D C / D C コンバータ

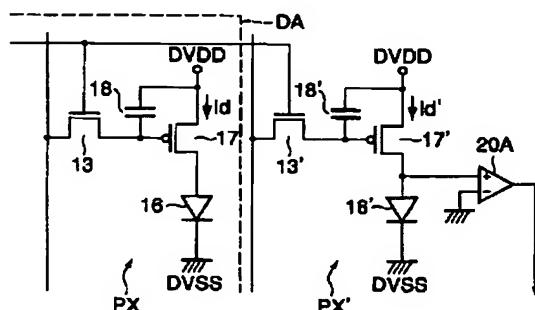
34…演算回路

P X…表示画素

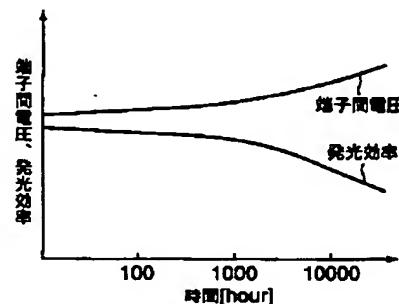
P X'…ダミー表示画素

30 DVDD, DVSS…電源端子

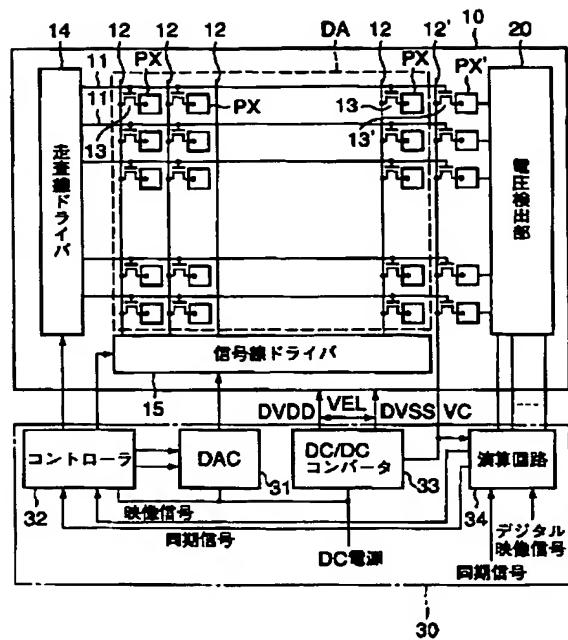
【図2】



【図3】



【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.7

識別記号

F I

テーマコード（参考）

// H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14

A